

## **Kan veelvuldig gsm-en je gezondheid ernstige schade toebrengen?**

### **Feiten en onzekerheden rond het effect van elektromagnetische straling**

*Luc Martens, Universiteit Gent*

***Zijn draadloze communicatiesystemen slecht voor de gezondheid? Moeten we ons hoeden voor wifi-netwerken in een stadsomgeving? De laatste jaren duiken er in de pers en onder de bevolking veel vragen op rond de mogelijke gezondheidseffecten van de elektromagnetische straling van draadloze telecommunicatiesystemen. Wetenschappers reageren vooralsnog verdeeld. En we staan nog maar aan het begin van de draadloze revolutie.***

#### **Thermisch effect**

De frequenties van telecommunicatiesystemen liggen vooral in het gebied boven 100 MHz. In dat frequentiegebied is het thermisch gezondheidseffect van elektromagnetische straling een algemeen erkend effect is. Een thermisch gezondheidseffect is een niet omkeerbare verstoring van het thermoregulerend systeem in het lichaam - onze lichaamsthermostaat - bij te hoge dosissen van deze straling. Hetzelfde thermische effect wordt overigens ook gebruikt in de microgolfoven in onze keuken.

De International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection of ICNIRP heeft internationale normen opgesteld rond elektromagnetische straling. De Wereldgezondheidsorganisatie ondersteunt deze normen, op een aantal details na. Daardoor zijn in de praktijk thermische gezondheidseffecten uitgesloten, zelfs wanneer de limieten van elektromagnetische straling zoals ze opgenomen zijn in de normen, overschreden worden. Met dat doel zijn er ook allerlei veiligheidsfactoren in rekening gebracht.

#### **Niet-thermisch effect**

Meer discussie is er rond de niet-thermische effecten van de elektromagnetische straling. Daarom zijn er twee strekkingen in de wetenschappelijke wereld.

De ene groep wetenschappers verzamelt alle studies waar enig effect gevonden is in celculturen of proefdieren. De visie van deze groep wetenschappers is dat op basis van de gevonden effecten, en

aangezien de technologie zeer nieuw is en dus de langetermijneffecten ervan nog niet bekend zijn, men best toch het voorzichtigheidsprincipe toepast. Ze pleiten dan ook voor veel lagere limietniveaus dan deze opgenomen in de huidige internationale normen.

Een kritische noot hierbij: veel artikels die deze studies beschrijven, blijven onduidelijk over het feit of de toegediende dosis elektromagnetische straling wel onder het niveau ligt dat een thermisch effect veroorzaakt. Als specialist in de technische aspecten van elektromagnetische straling weet ik dat het zeer moeilijk is om een juiste dosis in een celcultuur of in een bepaald orgaan van een proefdier te genereren. Dat staat zelfs nog los van het feit dat het zeer moeilijk is om elektromagnetische dosissen te meten (de zogenaamde dosimetrie). In celculturen en proefdieren is de elektromagnetische straling meestal slechts op één plaats meetbaar, terwijl de verdeling van de dosis zeer inhomogeen is. Dat alles maakt het moeilijk om in vele van deze artikels de gevonden schadelijke effecten te interpreteren: gaat het niet om een thermische effect wegens een dosis die in werkelijkheid veel hoger was dan beschreven staat in het artikel?

De andere groep van wetenschappers gaat er net zoals de Wereldgezondheidsorganisatie van uit dat als er ergens een effect wordt gevonden, dat effect onafhankelijk moet worden gereproduceerd in een identieke studie en door een ander wetenschappelijk instituut. Deze groep van wetenschappers zegt dat met dosissen onder de niveaus gespecificeerd in de normen van ICNIRP, schadelijke gezondheidseffecten nog niet zijn gerepliceerd. Met andere woorden, er is bij die niveaus van elektromagnetische straling geen causaal verband tussen de straling en schadelijke gezondheidseffecten. Deze groep van onderzoekers zal niet onmiddellijk pleiten voor het voorzichtigheidsprincipe, omdat dit principe eigenlijk alleen maar toegepast wordt als er belangrijke aanwijzingen zijn dat de elektromagnetische straling schadelijke effecten veroorzaakt.

## Tegenstrijdige meningen

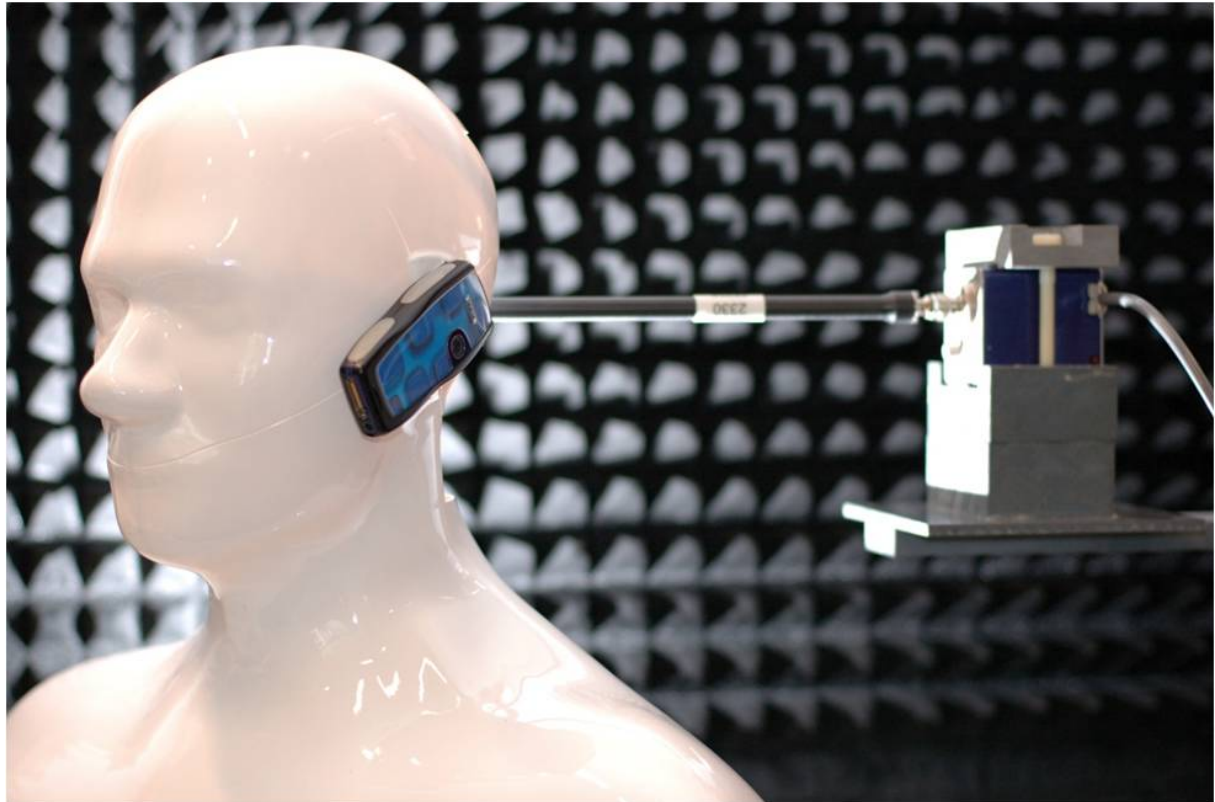
Het feit dat wetenschappers er twee tegenovergestelde meningen op nahouden, leidt uiteraard tot verwarring en onzekerheid bij de bevolking. Wie moet men nu geloven? Beiden groepen wetenschappers zullen wellicht voor een deel gelijk hebben. Het is beter voorzichtig te zijn, om problemen in de toekomst te vermijden of te minimaliseren. Er bestaat geen glazen bol waarin men kan kijken om de langetermijneffecten te zien. Anderzijds zou er duidelijkheid moeten komen in verband met de hoeveelheid elektromagnetische straling waarbij schadelijke gezondheidseffecten ontstaan.

Als mens zullen we moeten leren leven met de onzekerheden die veroorzaakt worden door de snelle evolutie van de draadloze telecommunicatiesystemen: tot in de jaren tachtig analoge telefoons, die nu zijn opgevolgd door een enorm aantal digitale systemen voor multimedia toepassingen (o.a. GSM, UMTS, LTE, UWB ...). En daar blijft het wellicht niet bij. Er komen draadloze sensornetwerken aan die gelijk welk apparaat met het internet zullen verbinden (*internet of things*). In ontwikkeling zijn ook draadloze lichaamsnetwerken voor gezondheidsbewaking, en in de toekomst kunnen we wellicht een pillen slikken die met behulp van draadloze miniatuurcamera's videobeelden van het inwendige van ons lichaam doorstuurt. We staan met andere woorden nog aan het begin van de draadloze revolutie. Het gebruik toelaten van deze systemen maakt deel uit van een politieke keuze. Overheden zullen wellicht niet wachten om deze systemen toe te laten tot wanneer langdurige studies in verband met potentiële gezondheidseffecten uitgevoerd zijn.

## Rol voor ingenieurs

Kunnen ingenieurs een rol spelen in dit multidisciplinaire onderzoekdomein, waarbij reeds biologen, geneesheren en epidemiologen betrokken zijn? Jazeker! Zoals reeds gezegd moet bij biologische experimenten de juiste dosis in de celculturen of proefdieren worden gegenereerd en geverifieerd. Om de absorptie van straling in de mens te bepalen moeten fantomen ontwikkeld worden. Fantomen zijn simulatielichamen die gevuld zijn met vloeistoffen met vergelijkbare elektromagnetische eigenschappen als die van menselijke weefsels (zie Figuur 1).

Figuur 1



/\*\* hier figuur \*\*/

Verder zullen we voor ieder nieuw draadloos systeem meetprocedures ontwikkelen en meetcampagnes uitvoeren om de blootstelling van de bevolking correct te bepalen en om epidemiologische studies te voorzien van de juiste data. Door de complexiteit van de steeds variërende omgevingen, de steeds meer gesofisticeerde bronnen van straling en de inhomogene interactie met de mens, blijft dit voor lange tijd een uitdaging voor de ingenieurs die dosimetrie bestuderen.

<kader>

### **Het onderzoek rond elektromagnetische straling is zeker ook goed voor de mens**

Jawel, want het onderzoek naar interacties van elektromagnetische straling met de mens heeft al tot een aantal medische therapieën geleid. Een eerste voorbeeld is de hyperthermie, waarbij men kanker behandelt door middel van het thermische effect van microgolven. Door een combinatie van hyperthermie en radiotherapie kan de dosis straling bij de laatst vernoemde sterk verminderd worden, wat het comfort van de behandeling sterk verhoogt en minder (eventueel schadelijke) neveneffecten veroorzaakt. Een tweede voorbeeld is diathermie, waarmee men bijvoorbeeld de genezing van beenbreuken kan bevorderen. Ook de hoger al aangehaalde draadloze lichaamsnetwerken zullen hartritmestoornissen vroegtijdig opsporen en dus wellicht kunnen

bijdragen tot het verminderen van hartinfarcten met fatale afloop. Zeker even belangrijk om te vermelden zijn echter ook het wijdverspreide gsm-gebruik, dat ongetwijfeld al veel levens heeft gered na een auto-ongeval.

<einde kader>

### **Beknopt**

De discussie rond de veiligheid van elektromagnetische straling heeft te maken met de niet-thermische gezondheidseffecten op ons lichaam. Internationale normen rond elektromagnetische straling zorgen ervoor dat thermische effecten op onze lichaam in de praktijk uitgesloten zijn.

Wetenschappers raken het niet eens over de mogelijke gezondheidseffecten van de niet-thermische kant van elektromagnetische straling.

Er zijn twee strekkingen. De ene groep verzamelt alle studies waar enig effect gevonden is in celculturen of op proefdieren, hoewel het vaak niet duidelijk is hoe hoog de dosis dan wel was. Een andere groep wetenschappers wil eerst bevestiging zien door een ander onderzoek en andere onderzoekers, vooraleer het schadelijke effect te erkennen. En deze resultaten herhalen, dat is nog niet gelukt.

Het voorzichtigheidsbeginsel is zeker niet slecht om in de toekomst problemen te vermijden of te beperken. Er is wel duidelijkheid nodig over de hoeveelheid elektromagnetische straling die schadelijke gezondheidseffecten veroorzaakt.

We staan nog maar aan het begin van de draadloze revolutie. Er komt draadloze technologie aan die gelijk welk apparaat met het internet zal verbinden, het *internet of things*, en ook onze gezondheid zal bewaken. Ingenieurs zullen een belangrijke rol kunnen spelen in het bijhorende multidisciplinaire onderzoek.

<CIT>“Kunnen ingenieurs een rol spelen in dit multidisciplinaire onderzoekdomein, waarbij reeds biologen, geneesheren en epidemiologen betrokken zijn? Jazeker!”

<CIT>”Als mens zullen we moeten leren leven met de onzekerheden die veroorzaakt worden door de snelle evolutie van de draadloze telecommunicatiesystemen.”